

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年1月11日 (11.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/03334 A1

(51) 国際特許分類: H04B 7/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04270

(22) 国際出願日: 2000年6月29日 (29.06.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/187610 1999年7月1日 (01.07.1999) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 北川恵一 (KITAGAWA, Keiichi) [JP/JP]; 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘6-2-707 Kanagawa (JP). 上杉 充 (UESUGI,

Mitsuru) [JP/JP]; 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa (JP). 宮 和行 (MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生1132-22 Kanagawa (JP). カサビディス マキス (KASABIDIS, Makis) [GB/GR]; RG18 3DL バークシャーラム マーシーウェイ34番地 Berkshire (GB).

(74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).

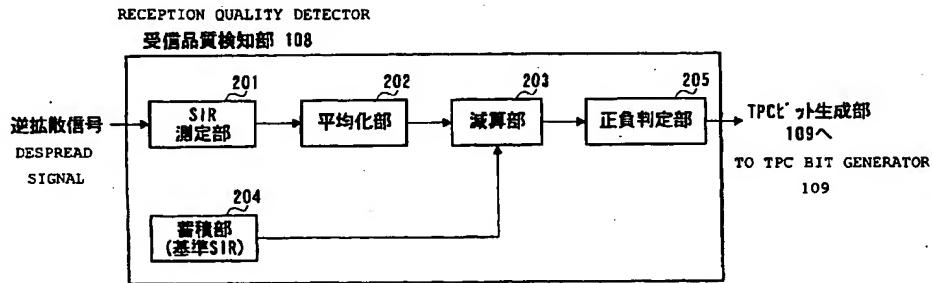
(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[統葉有]

(54) Title: METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION POWER AND APPARATUS FOR TRANSMISSION AND RECEPTION

(54) 発明の名称: 送信電力制御方法および送受信装置



201...SIR MEASUREMENT
202...AVERAGING
203...SUBTRACTION
204...STORAGE (REFERENCE SIR)
205...SIGN TEST

(57) Abstract: In a reception quality detection section (108), a SIR measurement section (201) measures the SIR of a de-spread signal. An averaging section (202) calculates the average of measured SIR values for N slots. A subtraction section (203) subtracts a reference SIR stored in a storage (204) from the average SIR. A sign tester (205) determines the sign of the result of subtraction and sends the determined sign to a TPC bit generator (109), which in turn determines which it should transmit, 0 or 1, i.e., a command indicating an increase in power or a command indicating a decrease in power, in order to produce a corresponding bit.

WO 01/03334 A1

[統葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

受信品質検知部108において、SIR測定部201が、逆拡散信号のSIRを測定し、平均化部202が、所定のNスロット分の測定SIRの平均値を算出し、減算部203が、平均SIRから蓄積部204に保持された基準SIRを減算し、正負判定部205が、減算結果の正負を判定し判定結果をTPCビット生成部109へ伝える。これにより、TPCビット生成部109が、0か1か、すなわち送信電力を上げる指示か下げる指示いずれを送信するかを判断しビットを生成する。

明細書

送信電力制御方法および送受信装置

5 技術分野

本発明は、C D M A方式を用いた移動体通信の送信電力制御方法および送受信装置に関する。

背景技術

10 従来の移動体通信の送信電力制御方法および送受信装置について図1を用いて説明する。図1は、従来の送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

15 フレーム構成部11は、送信データとT P Cビットを多重する。拡散部12は、多重化データを拡散変調し、B P F 13は、拡散変調された信号のうち不要な信号を除去する。送信アンプ14は、不要な信号を除去された送信信号を増幅し、共用器15は、アンテナ16への入出力信号を制御し、アンテナ16は、増幅された送信信号を放射する。

20 アンテナ16は受信も行い、逆拡散部17が受信信号を復調する。この時、受信品質検知部18は、逆拡散部17の行った逆拡散の結果から信号成分と雑音成分の比 (S i g n a l I n t e r f e r e n c e R a t i o ; 以下、「S I R」という。) を計算することで受信品質を検知する。

25 T P Cビット生成部19は、受信品質検知部18の検知結果を受け取り、受信品質が所望品質以下であれば送信電力を上げ、所望品質以上であれば他のユーザーへの干渉を低減させるために送信電力を下げるよう相手局に伝えるT P Cビットを生成する。例えば、T P Cビット生成部19は、受信品質が所望品質以下であれば1を、所望品質以上であれば0をT P Cビットとする。生成されたT P Cビットはフレーム構成部11に送られ、送信データ

と多重される。

判定部 20 は、復調後の受信信号の中から受信データを得る。また、判定部 20 は、復調後の受信信号の中から相手局が送信してきた TPC ビットを抽出し、TPC ビットが 0 か 1 かを判定する。累積部 21 は、判定部 20 での判定結果を受け取り、その結果に応じて送信アンプ 14 に送信電力の増減を指示する。例えば、判定結果が 0 の場合は現在の增幅量を 1 dB 下げ、判定結果が 1 の場合は現在の增幅量を 1 dB 上げる、というように予め定めておく。

このように従来の送信電力制御方法では、基地局および移動局の双方が受信信号中の TPC ビットに基づいて送信電力制御を行うことによって、適切な送信電力が保たれる。

しかしながら、従来の送信電力制御方法では、回線状況の急激な変動、送信電力制御誤差および TPC コマンドエラー等による以下のような問題がある。図 2A および図 2B は、従来の送信電力制御方法および送受信装置における送信電力制御の追従状態を説明するための SIR の変動を示すグラフである。

すなわち、図 2A に示すように、フレームの先頭部分において、回線状況の急激な変動等により受信品質が所望品質を大きく下回る送信電力で送信が行われ、フレームの半ば以降において、受信品質が所望品質を満たす送信電力で送信が行われる場合には、フレームの半ば以降のスロットについては所望品質を満たした受信品質で通信が行われるが、フレームの先頭部分において受信品質が大きく劣化する。このため、フレーム全体としての受信品質としてみた場合に、所望品質を満たす十分な受信品質で送信が行われないと、いう問題がある。フレーム全体として十分な受信品質で送信が行われないと、受信データ復号時の誤り率が大きくなってしまう。

また、図 2B に示すように、フレームの先頭部分において、回線状況の急激な変動等により受信品質が所望品質を大きく上回る送信電力で送信が行わ

れる場合には、フレーム全体としての受信品質としてみた場合には、所望品質を満たす十分な受信品質で送信が行われるが、不必要に大きな送信電力で送信が行われる区間があるという問題がある。不必要に大きな送信電力で送信が行われると、他ユーザへの干渉量が大きくなり、また送信局にとっては
5 消費電力が大きくなってしまう。

なお、ここでは、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質から大きく乖離するような送信電力になる場合を一例として示したが、フレームの半ばにおいて受信品質が所望品質から大きく乖離するような送信電力になる場合にも、上記同様の問題が発生する。

10

発明の開示

本発明の目的は、所望品質から大きく乖離する受信品質になるような送信電力によって送信が行われる区間が発生しても、フレーム全体として受信品質を所望品質に保つことができる送信電力制御方法および送受信装置を提供
15 することである。

上記目的を達成するために、本発明では、受信品質が劣化した区間が生じた場合には、あえて過剰な受信品質により送信を行う区間を設けることで劣化した受信品質を補償し、また、受信品質が過剰な区間が生じた場合には、あえて劣化した受信品質により送信を行う区間を設けることで過剰な受信品
20 質を相殺することにより、フレーム全体としての受信品質を所望品質に保つ。

図面の簡単な説明

図1は、従来の送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図2Aは、従来の送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動
25 を示すグラフである。

図2Bは、従来の送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動
を示すグラフである。

図3は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図4は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の受信品質検知部の概略構成を示す要部ブロック図である。

5 図5Aは、本発明の実施の形態1におけるNスロットの定め方を説明するためのフレーム模式図である。

図5Bは、本発明の実施の形態1におけるNスロットの定め方を説明するためのフレーム模式図である。

10 図6Aは、本発明の実施の形態1における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

図6Bは、本発明の実施の形態1における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

図7は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

15 図8は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の受信品質検知部の概略構成を示す要部ブロック図である。

図9Aは、本発明の実施の形態2における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

20 図9Bは、本発明の実施の形態2における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

図10は、本発明の実施の形態3に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図11は、本発明の実施の形態3における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

25 図12は、本発明の実施の形態4に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図13は、本発明の実施の形態4における送信電力制御の追従状態を説明

するためのSIRの変動を示すグラフである。

図14は、本発明の実施の形態5に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図15は、本発明の実施の形態5におけるチップインターリーブを説明するためのフレームフォーマットの一例を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

10 本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置は、複数のスロットに渡る受信品質の平均値に従って、送信電力制御を行うものである。

以下、本発明の実施の形態1に係る送信電力制御方法および送受信装置について図3～図6を用いて説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

15 フレーム構成部101は送信データとTPCビットを多重する。拡散部102は多重化データを拡散・変調し、BPF103は余分な信号を除去する。送信アンプ104は送信信号を増幅する。増幅された相信信号は、共用器105を介してアンテナ106から放射される。

20 アンテナ106は受信も行い、逆拡散部107が受信信号を復調する。このとき、受信品質検知部108は、逆拡散部107で復調された受信信号のSIRから受信品質を検知する。受信品質検知部108の構成は後述する。TPCビット生成部109は、この受信品質を基にTPCビットを生成し、フレーム構成部101へ伝達する。

25 判定部110は、復調後の受信信号の中から受信データを得る。また、判定部110は、相手局が送信してきたTPCビットを復調後の受信信号の中から抽出し、TPCビットが0か1かを判定する。累積部111は、判定部110での判定結果を受け取り、その結果に応じて送信アンプ104に送信

電力の増減を指示する。例えば、判定結果が0の場合は現在の増幅量を1dB下げ、判定結果が1の場合は現在の増幅量を1dB上げる、というように予め定めておく。

次いで図4を用いて受信品質検知部108の構成を詳述する。図4は、本5発明の実施の形態1に係る送受信装置の受信品質検知部の概略構成を示す要部ブロック図である。

受信品質検知部108に入った逆拡散信号は、最初にSIR測定部201においてSIRが測定される。そして、平均化部202において、測定されたSIR（以下、「測定SIR」という。）の平均値（以下、「平均SIR」10という。）が式（1）により算出される。

$$\frac{\sum_{i=1}^N SIR_M(i)}{N} \quad \dots (1)$$

上式（1）において、 $SIR_M(i)$ はi番目のスロットについての測定SIRであるので、上式（1）により、所定のNスロット分の平均SIRが算出されることになる。ここで、Nスロットの定め方については任意であるが、一例として図5Aまたは図5Bに示すように定めることができる。図5Aおよび図5Bは、本発明の実施の形態1におけるNスロットの定め方を説明するためのフレーム模式図である。

図5Aに示す例は、フレームの先頭からN番目のスロットを受信する時に、フレームの先頭からの受信スロット数Nを上式（1）におけるNスロットとして定めるものである。このように定めることにより、N番目のスロットについてのSIRは、フレームの先頭スロットからN番目のスロットまでの測定SIRの平均値として算出されることになる。また、この場合、平均化部202においては、フレームの先頭において毎回、累積された $SIR_M(i)$ がリセットされる。このような定め方は、通信の開始時および再開時など受信品質の変動が比較的大きい場合に特に有効である。

一方、図5Bに示す例は、任意のNスロットを上式（1）におけるNスロット

ットとして定めるものである。このように定めることにより、*i*番目のスロットについてのSIRは、最近の所定のNスロット分における測定SIRの平均値として算出されることになる。このような定め方は、連続して通信が行われており受信品質の変動が比較的緩やかな場合に特に有効である。

5 その後、減算部203が、平均SIRから蓄積部204に保持された基準となるSIR（以下、「基準SIR」という。）を減算し、減算結果を正負判定部205へ送る。正負判定部205は、減算結果の正負を判定し、判定結果をTPCビット生成部109へ伝える。これによってTPCビット生成部109は「0」または「1」のいずれを送信するか、すなわち送信電力を上げる指示または下げる指示のいずれを送信するかを判断し、ビットを生成することができる。

次いで、図6Aおよび図6Bを用いて、本実施の形態における送信電力制御の追従状態について説明する。図6Aおよび図6Bは、本発明の実施の形態1における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示す15 グラフである。

従来の送信電力制御方法においては、各スロット毎の受信品質が所望品質になるように送信電力制御が行われるため、フレームの半ば以降においては図2Aまたは図2Bに示すような受信品質の変動となる。

一方、図6Aに示すように、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく下回る送信電力で送信が行われた場合には、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの半ばにおいて受信品質が所望品質に達した時には、測定SIRが基準SIRに達する。しかし、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの半ばにおいては平均SIRは未だ基準SIRに達しないため、受信品質が所望品質に達した後も送信電力を上げる送信電力制御が行われる。

よって、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく下回る送信電力で送信が行われた場合には、

フレームの半ば以降に過剰な受信品質により送信が行われる区間が生じることになる。従って、フレーム全体としてみた場合には、劣化した受信品質が、過剰な受信品質によって補償されることになる。

また、図 6 B に示すように、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく上回るような送信電力で送信が行われた場合には、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの半ばにおいて受信品質が所望品質まで下がった時には、測定 SIR は基準 SIR まで下がる。しかし、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの半ばにおいては平均 SIR は未だ基準 SIR に対して過剰なため、受信品質が所望品質まで下がった後も送信電力を下げる送信電力制御が行われる。

よって、本実施形態の送信電力制御方法では、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく上回るような送信電力で送信が行われた場合には、フレームの半ば以降に劣化した受信品質により送信が行われる区間が生じることになる。従って、フレーム全体としてみた場合には、過剰な受信品質が、劣化した受信品質によって相殺されることになる。

なお、本実施形態においては、平均化部 202 において、上式 (1) により測定 SIR の単純平均値が算出されていた。しかし、単純平均値では、平均 SIR が基準 SIR に達した後もさらに送信電力を上げる制御が行われる場合があり、また、平均 SIR が基準 SIR まで下がった後もさらに送信電力を下げる制御が行われる場合がある。このため、平均 SIR が基準 SIR 付近で上下し、送信電力制御が不安定になってしまう場合がある。これを防ぐため、測定 SIR の平均値として、以下の式 (2) ~ (4) により加重平均値が算出されるようにしてもよい。

$$\frac{\sum_{i=1}^N SIR_M(i)}{N} + \frac{SIR_M(N)}{2} \quad \dots (2)$$

上式 (2) は、N 番目のスロットを受信する時に、上式 (1) により算出

される単純平均値と、N番目のスロットについての測定SIRとの平均値を算出するものである。

$$\frac{\sum_{i=1}^N SIR_M(i) + SIR_M(N)}{N+1} \quad \cdots \quad (3)$$

上式(3)は、Nスロット分累積された測定SIRに、さらに重ねてN番目のスロットについての測定SIRを加算し、その平均値を算出するものである。

上式(2)、(3)により、最も新しい測定SIRの重みづけを大きくし、予測性を加味した送信電力制御を行うことができるため、送信電力制御が不安定になることを防止することができる。

$$\frac{\sum_{i=1}^N \lambda^{N-i} SIR_M(i)}{\sum_{i=1}^N \lambda^{N-i}} \quad (0 < \lambda \leq 1) \quad \cdots \quad (4)$$

上式(4)は、N番目のスロットに近づくほど重み付け係数の値を大きくしながら測定SIRに重み付けをして平均値を算出するものである。上式(4)により、新しい測定SIRになるほど重み付けを大きくし、予測性を加味した送信電力制御を行うことができるため、送信電力制御が不安定になることを防止することができる。

このように、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、複数のスロットに渡る受信品質の平均値に従って送信電力制御を行うため、受信品質が劣化した区間が生じた場合には、受信品質が所望品質に達した後に過剰な受信品質により送信が行われる区間が生じて劣化した受信品質が補償され、また、受信品質が過剰な区間が生じた場合には、受信品質が所望品質まで下がった後に劣化した受信品質により送信が行われる区間が生じて過剰な受信品質が相殺される。よって、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、フレーム全体としての受信品質を所望品質に保つことができる。

さらに、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、受信品質が劣化した区間が生じた場合には、受信品質が補償されることにより、受信データ復号時の誤り率を小さくすることができる。なお、データに対しいわゆるシンボルインターリーブ処理が行われている場合には、より誤り率を小さくすることができる。

また、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、受信品質が過剰な区間が生じた場合には、受信品質が所望品質まで下がった後も、送信電力を下げるような送信電力制御が行われるため、従来の送信電力制御方法に比べ、他ユーザへの干渉量をより小さくすることができ、また送信局の消費電力を抑えることができる。

(実施の形態 2)

本実施の形態に係る送受信装置は、T P C ビットの振幅を可変とし、符号のみならず振幅をもパラメータとすることによって、送信電力を単なる一定量で増減するのではなく任意の増減量で増減する点において実施の形態 1 と相違する。

以下、本発明の実施の形態 2 に係る送信電力制御方法および送受信装置について図 7 ~ 図 9 を用いて説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態 1 と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

逆拡散部 107 が受信信号を復調する時に、受信品質検知部 501 は逆拡散部 107 で復調された受信信号の S I R から受信品質を検知する。受信品質検知部 501 の構成は後述する。T P C ビット生成部 109 はこの受信品質を基に T P C ビットを生成し、フレーム構成部 101 へ伝達する。

判定部 502 は、ビット判定部 503 と振幅読取部 504 とから成る。判定部 502 は復調後の受信信号の中から受信データを得、出力する。ビット判定部 503 は受信信号中の T P C ビットを抽出し、T P C ビットが 0 か 1

かを判定する。振幅読取部 504 は、受信信号中の TPC ビット以外の信号の振幅と TPC ビットの振幅との割合を読み取る。

累積部 505 は、判定部 502 から、受信信号の TPC ビットの符号と振幅値割合とを得る。符号は送信電力の増加指示または減少指示を表わし、振幅値割合は送信電力の増減量を表わす。累積部 505 は、これら 2 つの条件を組み合わせることによって、送信アンプ 104 に送信電力の任意の増減量を指示する振幅制御値を得ることができる。

また、受信された TPC ビットの振幅が 0 であるならば、累積部 505 の出力である振幅制御値は ±0 となる。これにより、TPC ビットの符号が示す増減指示の意味が実質的に失われ、送信アンプ 104 に現状値維持という指示が送られることになる。

乗算部 506 は、送信信号中の TPC ビットを、累積部 505 が算出した振幅制御値に基づく振幅ではなく、受信品質に基づいて可変な振幅で送信するように送信アンプ 104 を制御する機能を有する。すなわち、乗算部 506 が TPC ビットの送信電力制御時のみに、受信品質検知部 501 によって検知された受信品質から算出した補正值を振幅制御値に掛けることによって、受信品質を加味した送信電力制御を行うことができる。

この補正值は、平均 SIR と基準 SIR との差に比例する。すなわち、この補正值は、平均 SIR と基準 SIR との差が大きいほど大きな値となり、差が小さいほど 1 に近づく。これにより、通信相手へ要求する送信電力増減量に比例した振幅を送信信号中の TPC ビットに持たせることができる。補正值の算出方法は後述する。

切替部 507 は、予め設定されている値「1」と受信品質検知部 501 から出力された受信品質を表わす値とを適宜切り替えて、どちらか一方だけを乗算部 506 へ送る機能を有する。この切替部 507 の働きにより、TPC ビット以外のビットの送信電力制御時には補正值を常に 1 に保ち、TPC ビットの送信電力制御時だけ受信品質検知部 501 から出力される補正值を乗

算部 506 へ送ることができる。

このようにして、一定の振幅である送信信号 1 スロット中の TPC ビットのみ振幅を可変とすることができます、通信相手の判定部が TPC ビットの符号および振幅を読み取れるようにすることができます。なお、TPC ビットの振幅が小さい場合は誤りが多くなるが、これは送信電力制御量が小さいことを意味するため、影響は少なくて済む。

次いで図 8 を用いて受信品質検知部 501 の構成を詳述する。図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る送受信装置の受信品質検知部の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態 1 の受信品質検知部と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

受信品質検知部 501 において、除算部 601 は、平均 SIR と基準 SIR の比を計算し、振幅変換部 602 へ送る。振幅変換部 602 は入力された除算結果を、入力と出力とが一対一に対応する単調増加関数となるように変換し、変換後の出力を振幅制御補正值として切替部 507 を介して乗算部 506 へ送る。

この振幅変換部 602 の行う変換方法として、例えば以下のような方法が一例として考えられる。

振幅変換部 602 への入力を X、出力を Y と置き、Y を以下のように定める。

$$20 \quad Y = \text{SQR}T \{ \text{ABS} (10 * \log_{10} X) \}$$

ここで、 $\text{SQR}T (Z)$ は Z の平方根を示し、 $\text{ABS} (Z)$ は Z の絶対値を示す。

乗算部 506 へ送られた Y は、TPC ビットの送信電力制御時のみ累積部 505 の出力である振幅制御値を受信品質に合わせて補正する役割を果たす。また、Y を上記数式で定めたようにログと平方根を用いて求めることによって、誤差に直接的に比例させる補正よりも振幅の変動を小さく抑えることができる。すなわち、誤差 X が大きい場合に補正值 Y が必要以上に大きくなり

過ぎるのを抑えることができる。よって、送信アンプ104への負荷を軽減することができる。

次いで、図9を用いて、本実施の形態における送信電力制御の追従状態について説明する。図9は、本発明の実施の形態2における送信電力制御の追従状態を説明するためのSIRの変動を示すグラフである。

本実施形態の送信電力制御方法では、通信相手に対して、送信電力の増減の要求だけでなく、増減量の要求をも1ビットのTPCビットで送信できる。従って、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく下回るような送信電力で送信が行われた場合には、本実施形態の送信電力制御方法では、図9Aに示すように、実施の形態1に比べ、受信品質が所望品質に早く達し、その後、過剰な受信品質により送信が行われる区間も短くなるため、劣化した受信品質がより早く補償される。

また、フレームの先頭部分において受信品質が所望品質を大きく上回るような送信電力で送信が行われた場合には、本実施形態の送信電力制御方法では、図9Bに示すように、実施の形態1に比べ、受信品質が所望品質まで早く下がり、その後、劣化した受信品質により送信が行われる区間も短くなるため、過剰な受信品質がより早く相殺される。

このように、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、TPCビットの振幅を可変とし、符号のみならず振幅をもパラメータとすることによって、送信電力を単なる一定量で増減するのではなく任意の増減量で増減するため、実施の形態1に比べ、劣化した受信品質をより早く補償し、また、過剰な受信品質をより早く相殺することができる。よって、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、実施の形態1に比べ、より短時間にフレーム全体としての受信品質を所望品質に保つことができる。

本実施の形態では、複数のスロットに渡る受信品質の平均値に従って送信電力制御を行う送信電力制御方法を、コンプレストモード方式によって行われる通信に適用した場合について説明する。ここで、コンプレストモードとは、連続送信していたデータに対する拡散率を下げ、その代わりに拡散率を5 下げた部分のパワーを上げることにより送信時間を圧縮するモードをいい、そのようなモードを使用して通信を行う方式をコンプレストモード方式という。コンプレストモードは、スロットテッドモード (S l o t t e d M o d e) と呼ばれる場合もある。

コンプレストモード間では送信電力制御が適切に行われないので、コンプレストモード解除時に受信品質が所望品質から大きく乖離してしまう場合がある。そこで、本実施の形態では、複数のスロットに渡る受信品質の平均値に従って送信電力制御を行う送信電力制御方法を、コンプレストモード方式によって行われる通信に適用した。

以下、本発明の実施の形態 3 に係る送信電力制御方法および送受信装置について図 10 および図 11 を用いて説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 3 に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態 1 と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

まず、送信側では、コンプレストモード制御部（送信側） 801 が、コンプレストモードの送信を行うことを決定すると、コンプレストモードにより20 送信を行う指示をフレーム構成部 101、拡散部 102 および送信アンプ 104 にそれぞれ出す。

この指示に従い、フレーム構成部 101 は、圧縮するスロット（以下、「圧縮スロット」という。）のためのフレームフォーマットを行い、拡散部 102 は、通常スロットよりも拡散率を下げた拡散コードによって圧縮スロットを拡散する。さらに、送信アンプ 104 は、コンプレストモード中は送信を行わないようとする。

受信側では、コンプレストモード間は T P C ビットを受け取れないため、

コンプレストモード制御部（受信側）802がコンプレストモードであることを認識した旨をコンプレストモード時ステップ幅制御器803に伝えることにより、コンプレストモード中は特別な送信電力制御が行われる。ここで、特別な送信電力制御とは、例えば（1）コンプレストモード中はT P C ビットとして0を出力してコンプレストモードに入る前の値を変化させないようにする制御、（2）過去の変動から予測した変化を与える制御、（3）送信電力を徐々に下げる制御などが考えられる。このコンプレストモード中における特別な送信電力制御については、特に制限はない。

なお、コンプレストモード制御部（受信側）802は、コンプレストモード解除時には、T P C ビットの符号に基づいて送信電力制御を行うように、コンプレストモード時ステップ幅制御器803を制御する。

次いで、図11を用いて、本実施の形態における送信電力制御の追従状態について説明する。図11は、本発明の実施の形態3における送信電力制御の追従状態を説明するためのS I Rの変動を示すグラフである。

コンプレストモード間では、送信電力制御が適切に行われないので、コンプレストモード解除時に、図11に示すように受信品質が所望品質から大きく乖離している場合がある。しかしながら、本実施の形態によれば、コンプレストモード解除時に受信品質が所望品質を大きく下回るような場合でも、図11に示すように、受信品質が所望品質に達した後、過剰な受信品質により送信が行われる区間が生じて、劣化した受信品質が補償されることになる。

また、この場合、休止区間のあるフレームの次のフレームについては、図11に示すように、フレームの先頭部分において、受信品質が所望品質を大きく上回ることも生じ得る。しかし、このときには受信品質が所望品質まで下がった後、劣化した受信品質により送信が行われる区間が生じて、過剰な受信品質が相殺されることになる。

このように、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、コンプレストモード方式によって通信が行われる場合に、複数のスロ

5 ットに渡る受信品質の平均値に従って送信電力制御を行うため、コンプレストモードにより劣化した受信品質を補償し、また、過剰となった受信品質を相殺することができる。よって、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、コンプレストモード方式によって通信が行われる場合にも、フレーム全体としての受信品質を所望品質に保つことができる。

(実施の形態 4)

10 本実施の形態に係る送受信装置は、実施の形態 2 と同様の構成を有し、実施の形態 2 に係る送受信装置をコンプレストモード方式によって行われる通信に適用したものである。

以下、本発明の実施の形態 4 に係る送信電力制御方法および送受信装置について図 1 2 および図 1 3 を用いて説明する。

15 図 1 2 は、本発明の実施の形態 4 に係る送受信装置の概略構成を示す要部プロック図である。なお、本実施の形態に係る送受信装置は、実施の形態 2 の構成と実施の形態 3 の構成とを組み合わせて実現できる装置であるため、実施の形態 2 および実施の形態 3 と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

20 本実施の形態に係る送受信装置では、コンプレストモード制御部（受信側） 1001 は、コンプレストモード解除時には、TPC ビットの符号および振幅に基づいて送信電力制御を行うように、コンプレストモード時ステップ幅制御器 1002 を制御する。

次いで、図 1 3 を用いて、本実施の形態における送信電力制御の追従状態について説明する。図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 における送信電力制御の追従状態を説明するための SIR の変動を示すグラフである。

25 本実施形態の送信電力制御方法では、コンプレストモード解除時に、通信相手に対して、送信電力の増減の要求だけでなく、増減量の要求をも 1 ビットの TPC ビットで送信できる。

従って、本実施形態の送信電力制御方法では、コンプレストモード解除時に受信品質が所望品質から大きく乖離している場合に、図13に示すように、実施の形態3に比べ、受信品質が所望品質に早く達し、その後、過剰な受信品質により送信が行われる区間も短くなるため、コンプレストモードにより劣化した受信品質がより早く補償される。

このように、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、コンプレストモード解除時に、TPCビットの振幅を可変とし、符号のみならず振幅をもパラメータとすることによって、送信電力を単なる一定量で増減するのではなく任意の増減量で増減するため、コンプレストモード方式によって通信が行われる場合に、実施の形態3に比べ、コンプレストモードにより劣化した受信品質をより早く補償し、また、過剰な受信品質をより早く相殺することができる。よって、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、コンプレストモード方式によって通信が行われる場合に、実施の形態3に比べ、より短時間にフレーム全体としての受信品質を所望品質に保つことができる。

(実施の形態5)

本実施の形態に係る送受信装置は、チップインターリープを行う点において実施の形態1と相違する。

以下、本発明の実施の形態5に係る送信電力制御方法および送受信装置について図14および図15を用いて説明する。図14は、本発明の実施の形態5に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図であり、図15は、本発明の実施の形態5におけるチップインターリープを説明するためのフレームフォーマットの一例を示す模式図である。なお、実施の形態1と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

図14において、チップインターリープ部1201は、拡散された送信信号の各チップに対しインターリープを行う。チップデインターリープ部12

0 2 は、受信信号に対し送信側のチップインターリーブと逆の並び替えを行う。

次いで、図 1 5 を用いて、チップインターリーブが行われた場合のフレームフォーマットについて説明する。図 1 5 は、1 スロット 8 シンボルで 16 倍拡散の場合の一例を示している。

図 1 5 において、シンボル 0 は拡散されて 16 チップになる。このとき、16 チップは連続した位置に置かれるのではなく、8 チップ毎に配置される。これにより 1 つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となるので、1 つのシンボルについてのチップが信号品質の良いスロットと悪いスロットに分散する。これにより、フレーム内の各シンボル毎の受信品質を一定に保つことができる。

また、このとき、本実施の形態では、複数のスロットに渡る受信品質の平均値に従って送信電力制御が行われているので、フレーム全体として受信品質が所望品質に保たれている。従って、本実施の形態では、実施の形態 1 に比べ、受信データ復号時の誤り率をより小さくすることができる。

このように、本実施の形態に係る送信電力制御方法および送受信装置によれば、フレーム全体としての受信品質を所望品質に保ち、さらに、チップインターリーブを行うことによって各シンボルの受信品質を平均化するため、受信データ復号時の誤り率をより小さくすることができる。

20 なお、本実施形態におけるチップインターリーブは、上記実施の形態 2 ~ 4 に組み合わせて実施することも可能である。また、チップインターリーブの本発明への適用に際し、チップインターリーブ／チップデインターリーブの具体的な方法については任意であり、ここで挙げた数値に限定されるものではない。

25 以上説明したように、本発明によれば、所望品質から大きく乖離する受信品質になるような送信電力によって送信が行われる区間が発生しても、フレーム全体として受信品質を所望品質に保つことができる。

本明細書は、平成11年7月1日出願の特願平11-187610号に基づくものである。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

5 本発明は、無線通信システムにおいて使用される基地局装置や、この基地局装置と無線通信を行う移動局装置のような通信端末装置に適用することが可能である。

請求の範囲

1. 受信信号のスロットごとの品質が所定の所望品質から乖離する区間が生じた場合に、フレーム当たりの品質を前記所定の所望品質に保つように送信電力を制御する送信電力制御方法。
- 5 2. 乖離する区間は、スロットごとの品質が劣化して所定の所望品質を下回る区間であり、前記区間が生じた場合に、前記スロットごとの品質が過剰になるように送信電力を上げて前記スロットごとの品質が前記所定の所望品質を上回る区間が生じるようにし、劣化した品質を過剰な品質により補償する請求項1記載の送信電力制御方法。
- 10 3. 乖離する区間は、スロットごとの品質が過剰となり所定の所望品質を上回る区間であり、前記区間が生じた場合に、前記スロットごとの品質が劣化するように送信電力を下げて前記スロットごとの品質が前記所定の所望品質を下回る区間が生じるようにし、過剰な品質を劣化した品質により相殺する請求項1記載の送信電力制御方法。
- 15 4. 受信信号のスロットごとの品質を測定する測定器と、所定の演算スロット分の前記スロットごとの品質の平均値を算出する算出器と、前記平均値と所定の基準値とを比較し、その比較結果に基づいて送信電力を制御する制御器と、を具備する送受信装置。
- 20 5. 制御器は、送信電力の制御量を可変にして送信電力を制御する請求項4記載の送受信装置。
6. 制御器は、平均値が所定の基準値を下回る区間が生じた場合、前記平均値が前記所定の基準値を上回る区間を設けることにより、前記平均値が前記所定の基準値を下回る区間の品質劣化を補償する請求項4記載の送受信装置。
- 25 7. 制御器は、平均値が所定の基準値を上回る区間が生じた場合、前記平均値が前記所定の基準値を下回る区間を設けることにより、前記平均値が前記所定の基準値を上回る区間の品質過剰を相殺する請求項4記載の送受信

装置。

8. 算出器は、受信信号のフレームにおける先頭スロットから、受信されたスロットまでを所定の演算スロット分として演算を行う請求項4記載の送受信装置。

5 9. 算出器は、受信されたスロットを含む直近の所定の一定数のスロットを所定の演算スロット分として演算を行う請求項4記載の送受信装置。

10. 算出器は、所定の演算スロット分の品質についての加重平均値を算出する請求項4記載の送受信装置。

11. 信号に対する拡散率を減少させるコンプレストモードであるかどうかを認識する認識器を具備し、制御器は、前記コンプレストモード時にコンプレストモード用の送信電力制御を行う請求項4記載の送受信装置。

12. 拡散された送信データに対してチップインターリーブ処理を行うインターリーブ器と、受信データに対してチップ毎にデインターリーブ処理を行うデインターリーブ器と、を具備する請求項4記載の送受信装置。

15 13. 送受信装置を具備する通信端末装置であって、前記送受信装置は、受信信号のスロットごとの品質を測定する測定器と、所定の演算スロット分の前記スロットごとの品質の平均値を算出する算出器と、前記平均値と所定の基準値とを比較し、その比較結果に基づいて送信電力を制御する制御器と、を具備する。

20 14. 請求項13記載の通信端末装置と無線通信を行う基地局装置。

15. 送受信装置を具備する基地局装置であって、前記送受信装置は、受信信号のスロットごとの品質を測定する測定器と、所定の演算スロット分の前記スロットごとの品質の平均値を算出する算出器と、前記平均値と所定の基準値とを比較し、その比較結果に基づいて送信電力を制御する制御器と、を具備する。

16. 請求項15記載の基地局装置と無線通信を行う通信端末装置。

1 / 1 5

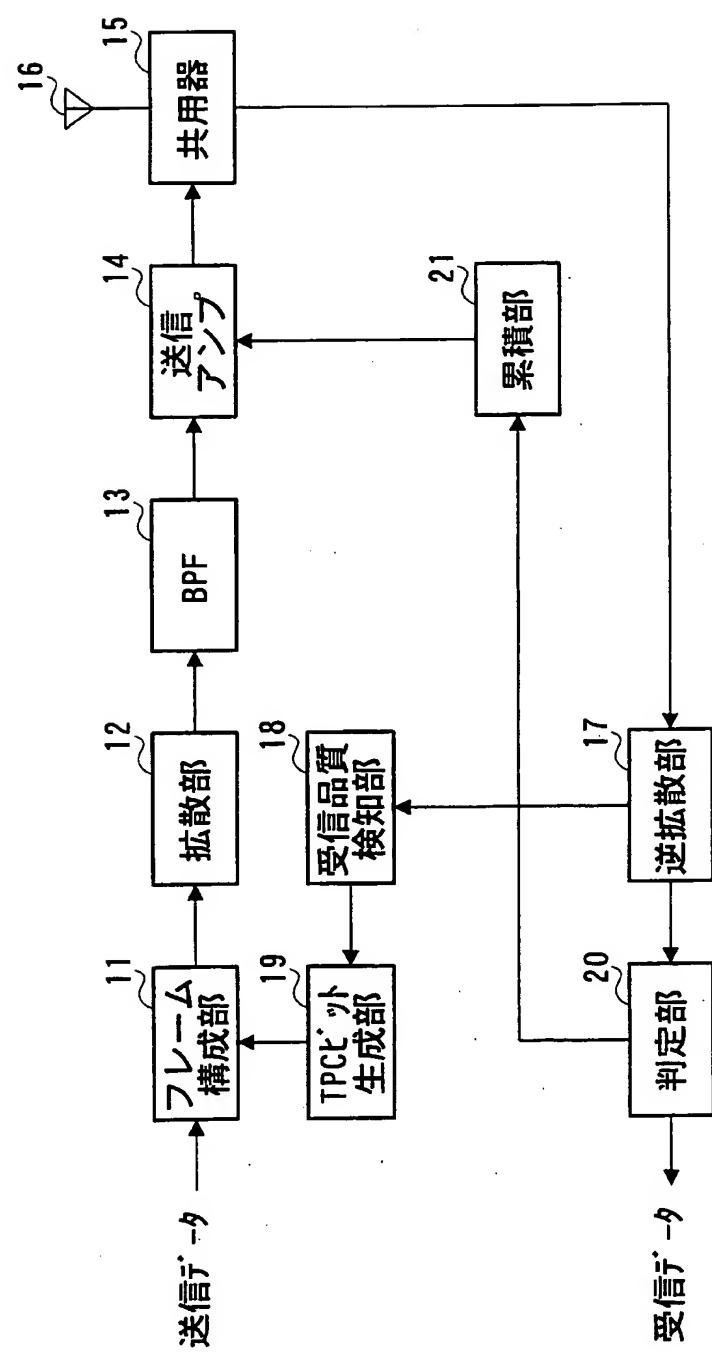


図 1

2 / 1 5

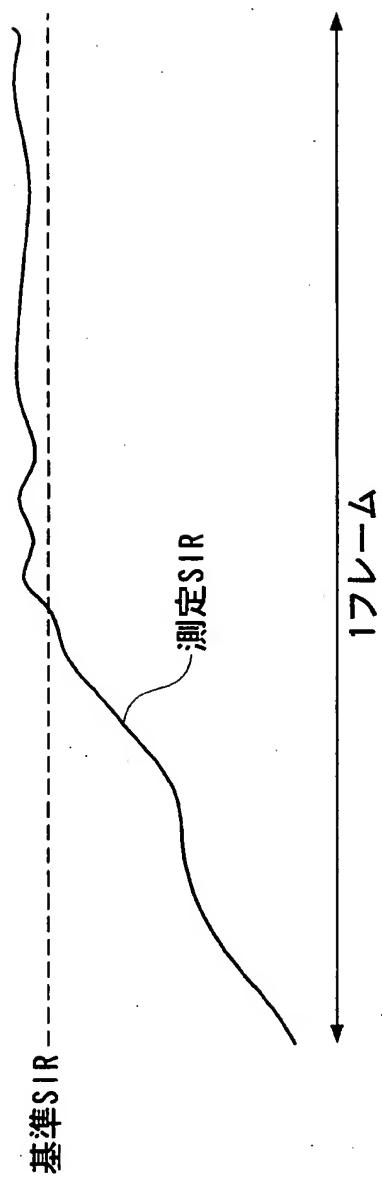


図 2 A

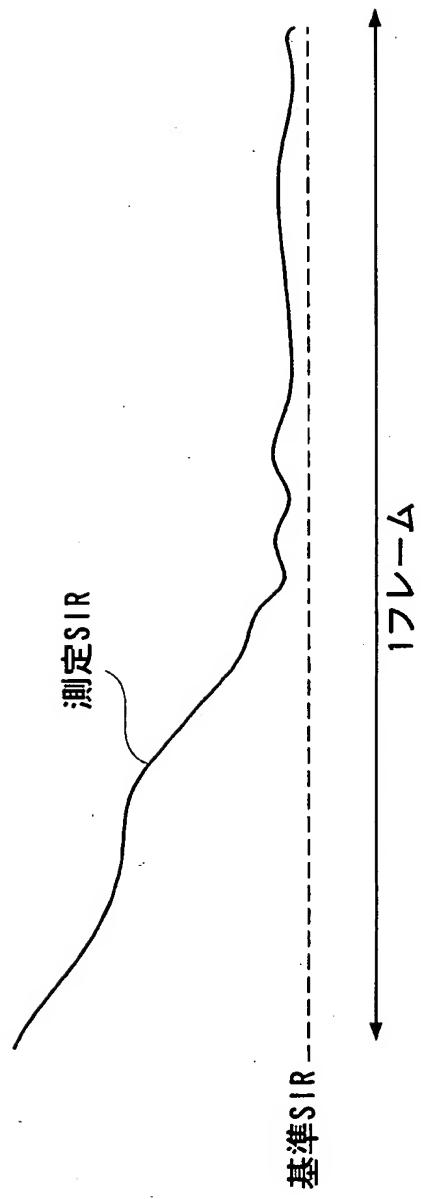
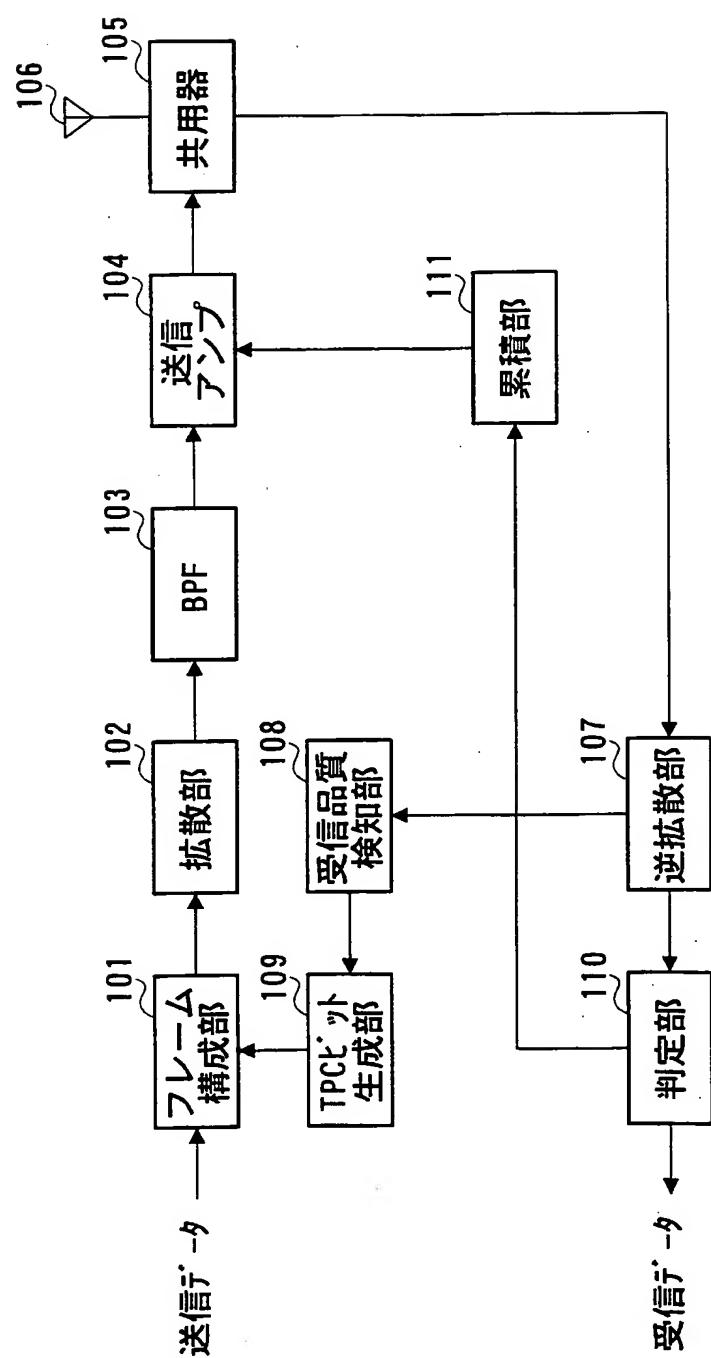


図 2 B

3 / 15



3

4 / 1 5

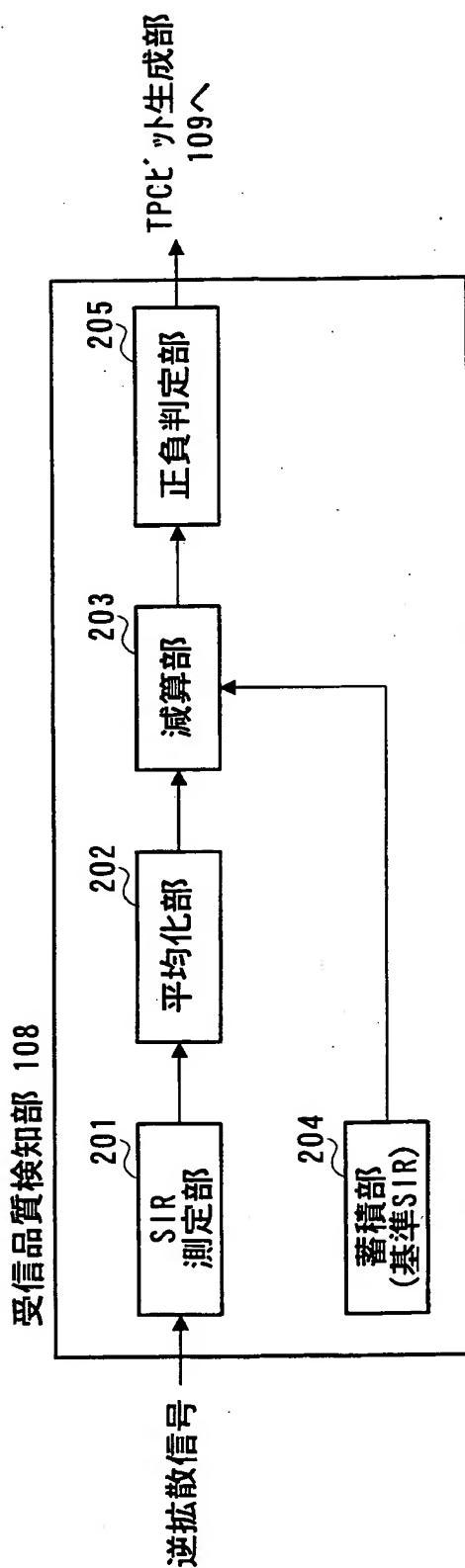
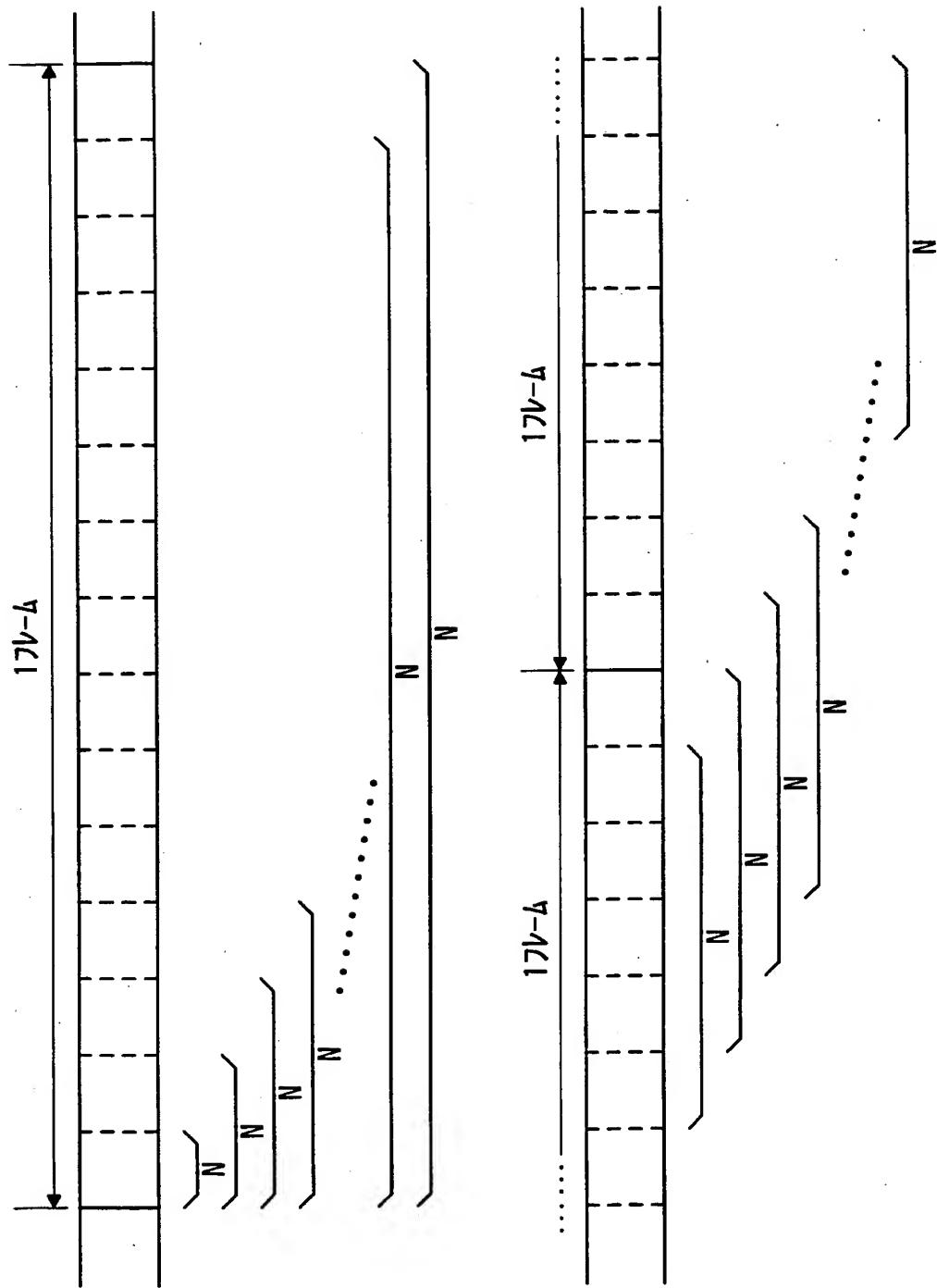


図 4

5 / 15



5 A

6 / 15

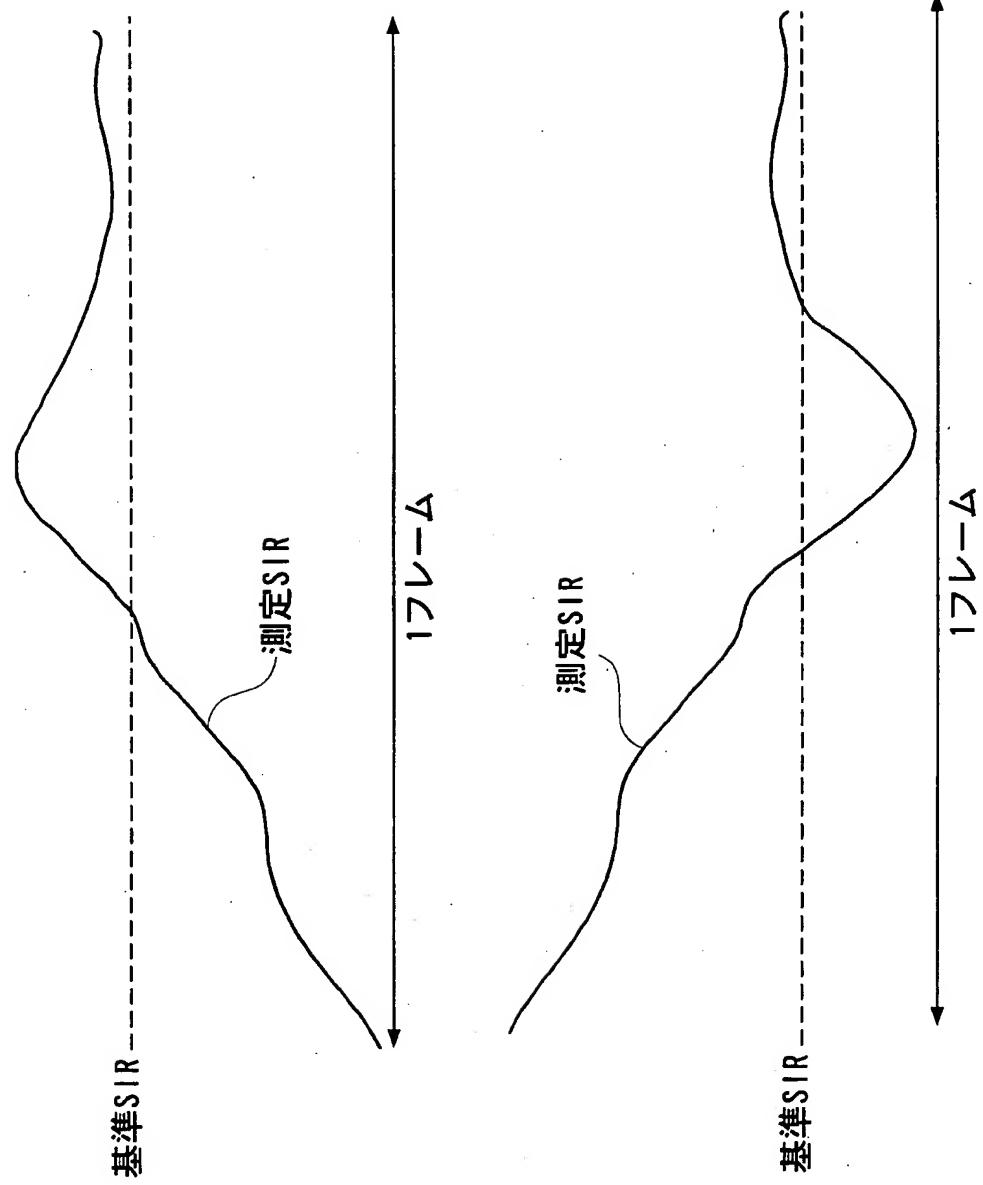


図 6 A

図 6 B

7 / 15

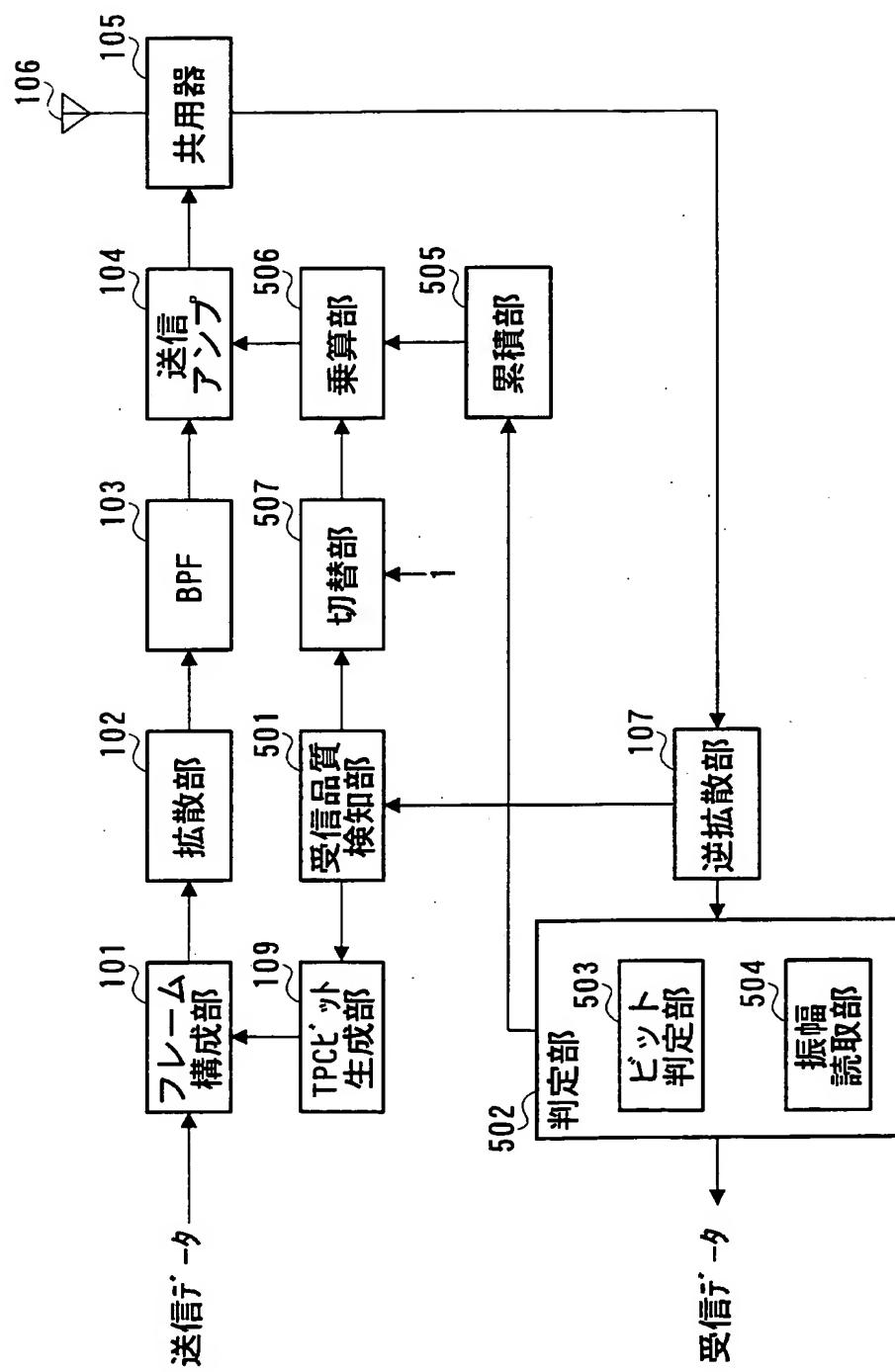


図 7

8 / 15

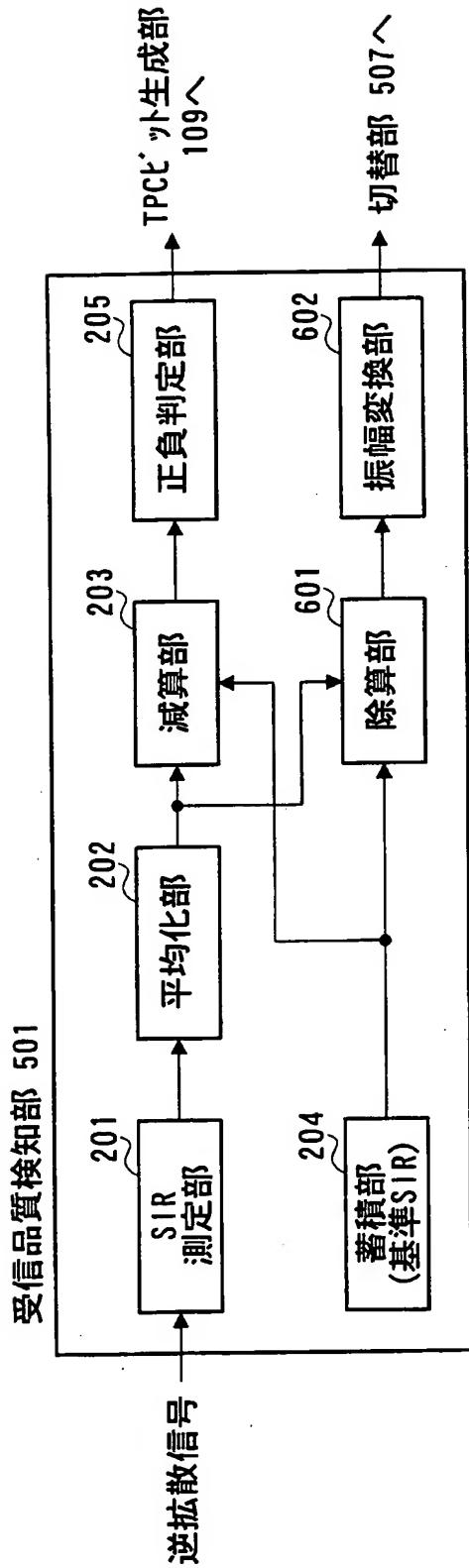


図 8

9 / 1 5

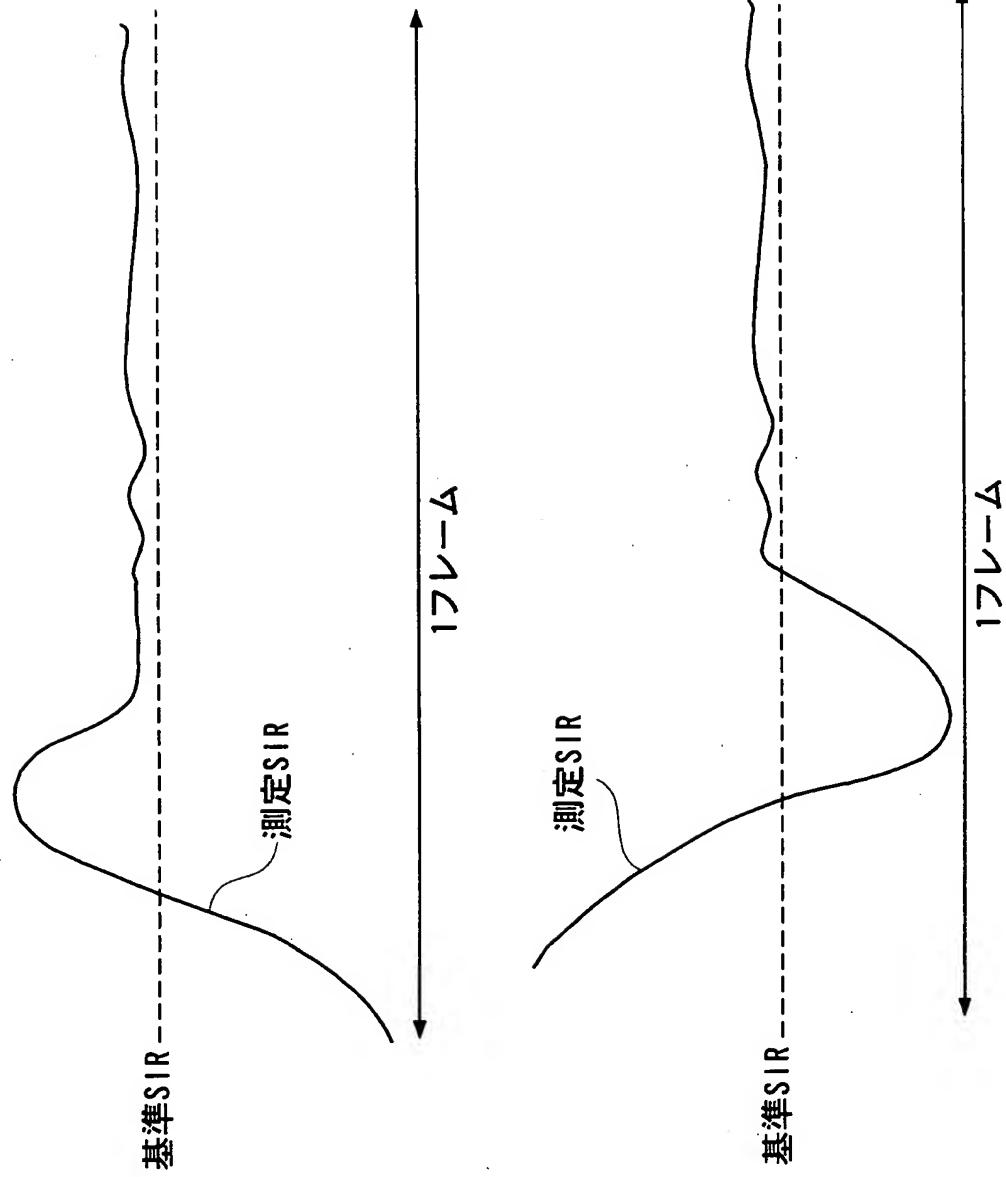


図 9 A

図 9 B

10 / 15

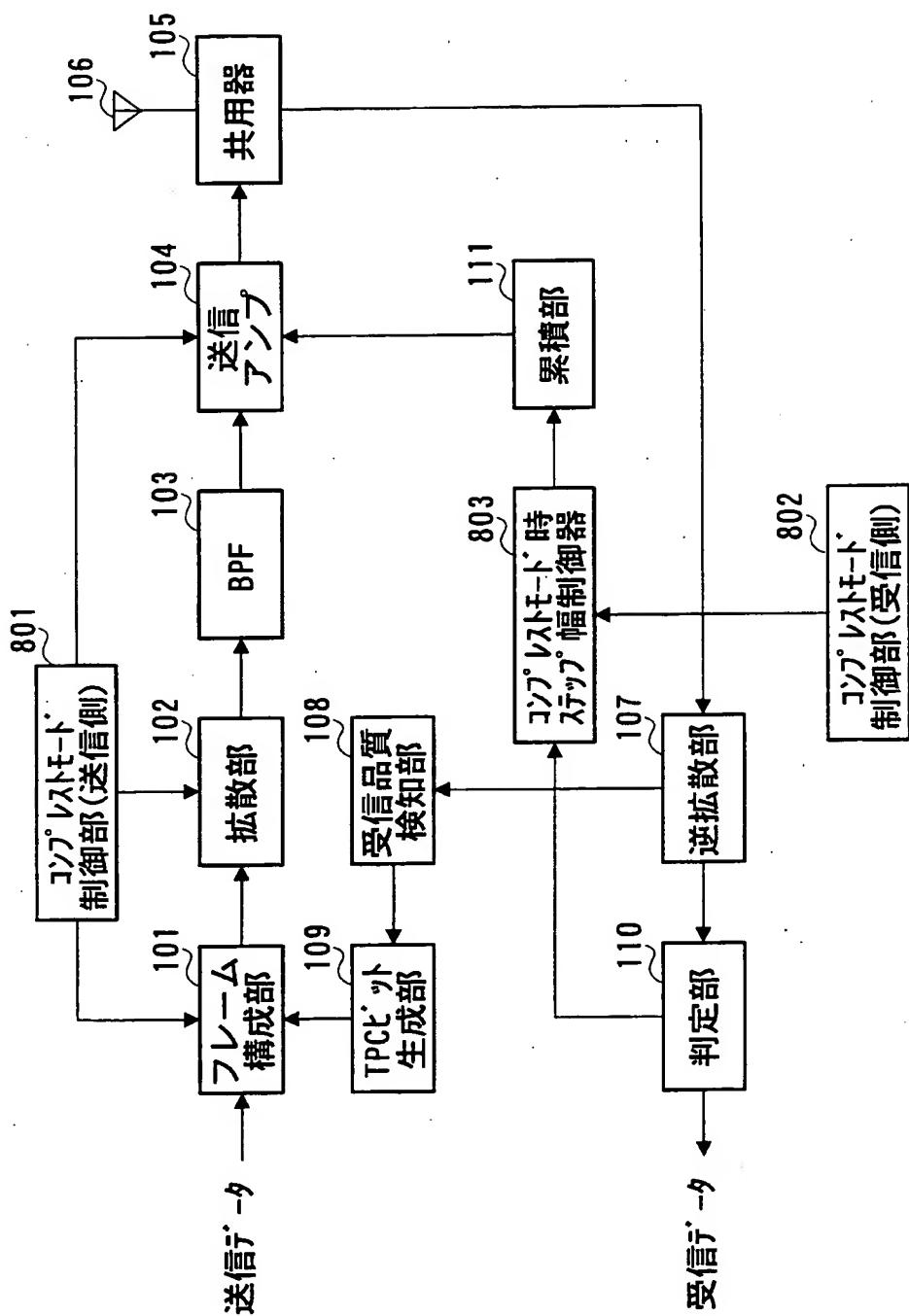


図 10

1 1 / 1 5

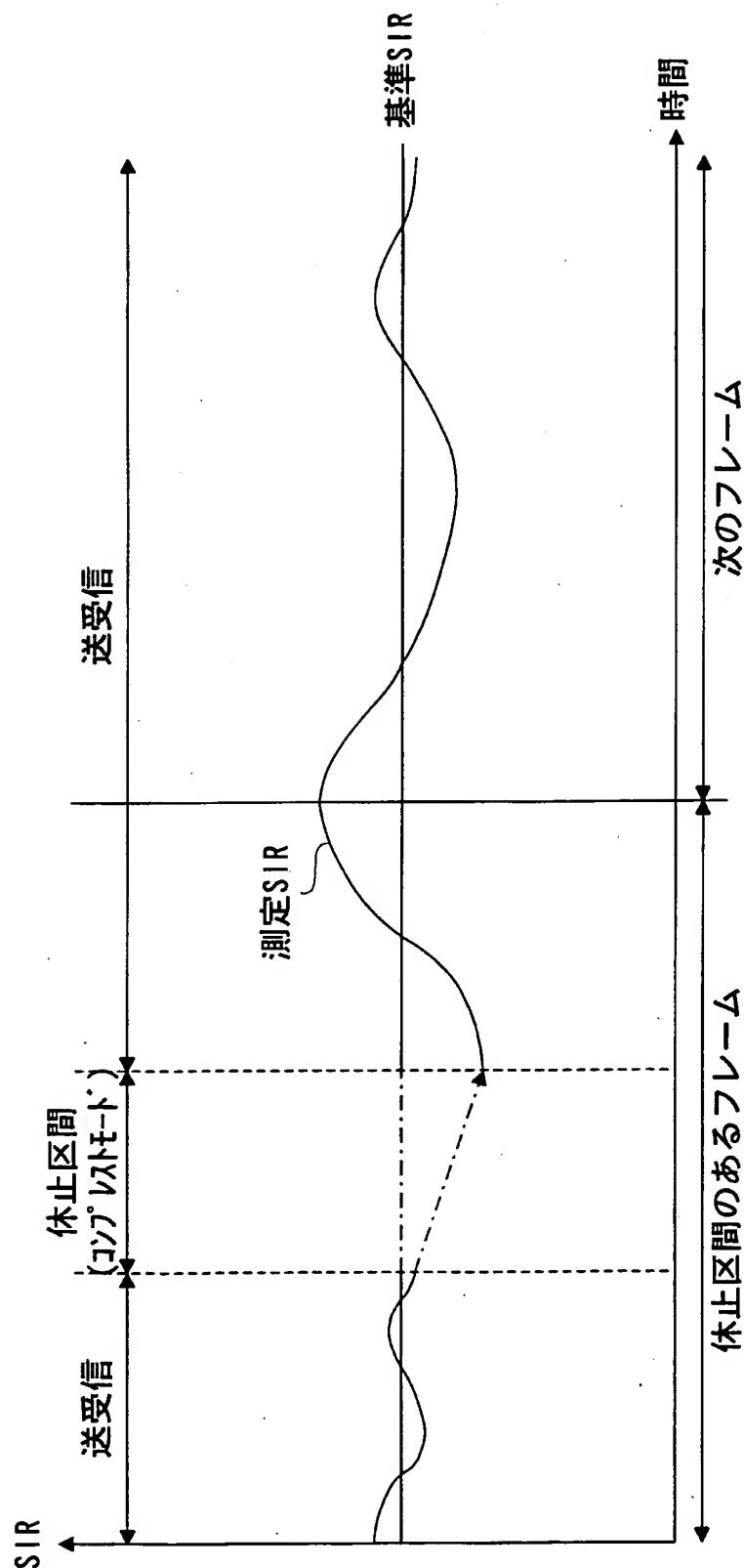


図 11

12 / 15

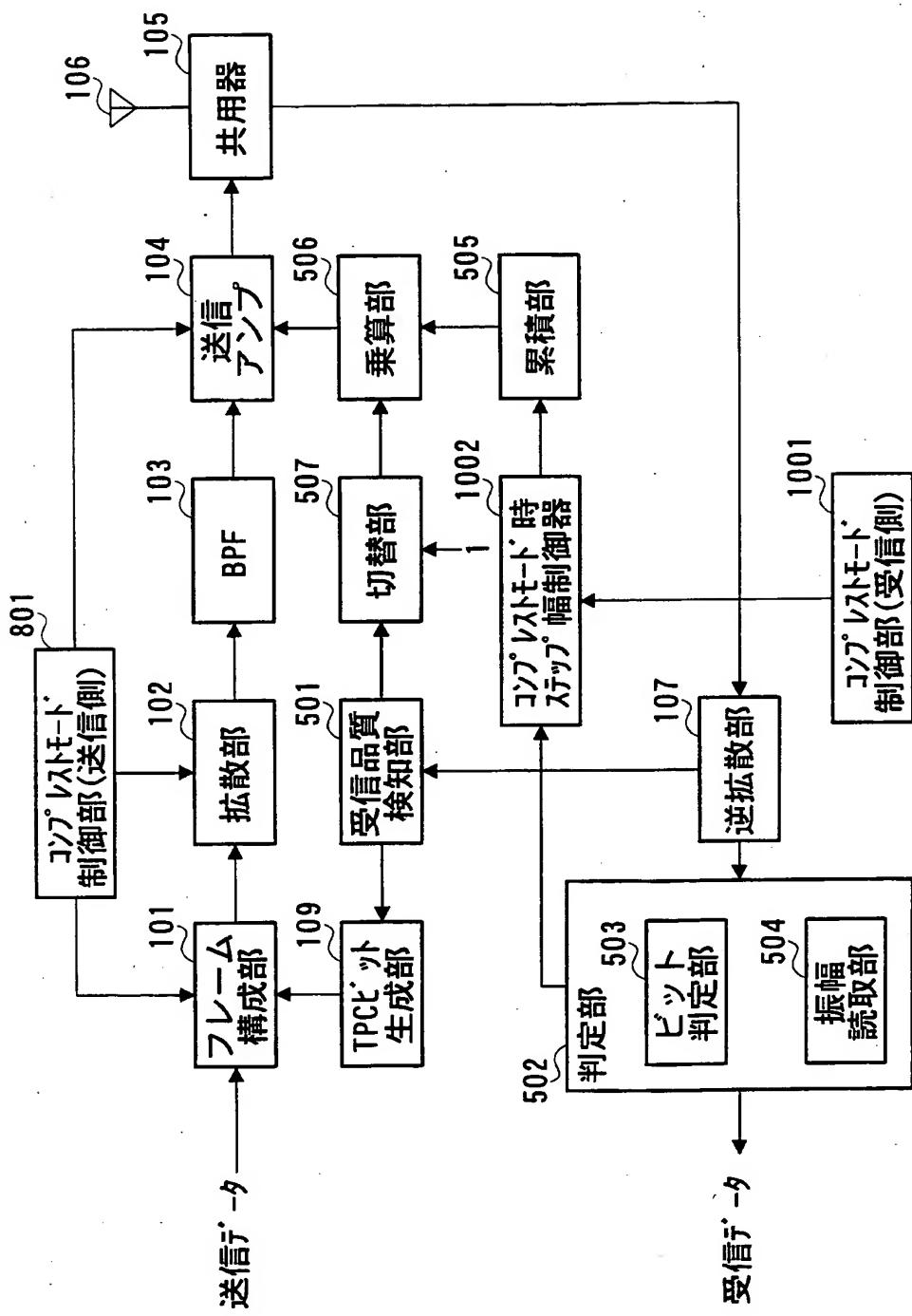


図 12

13 / 15

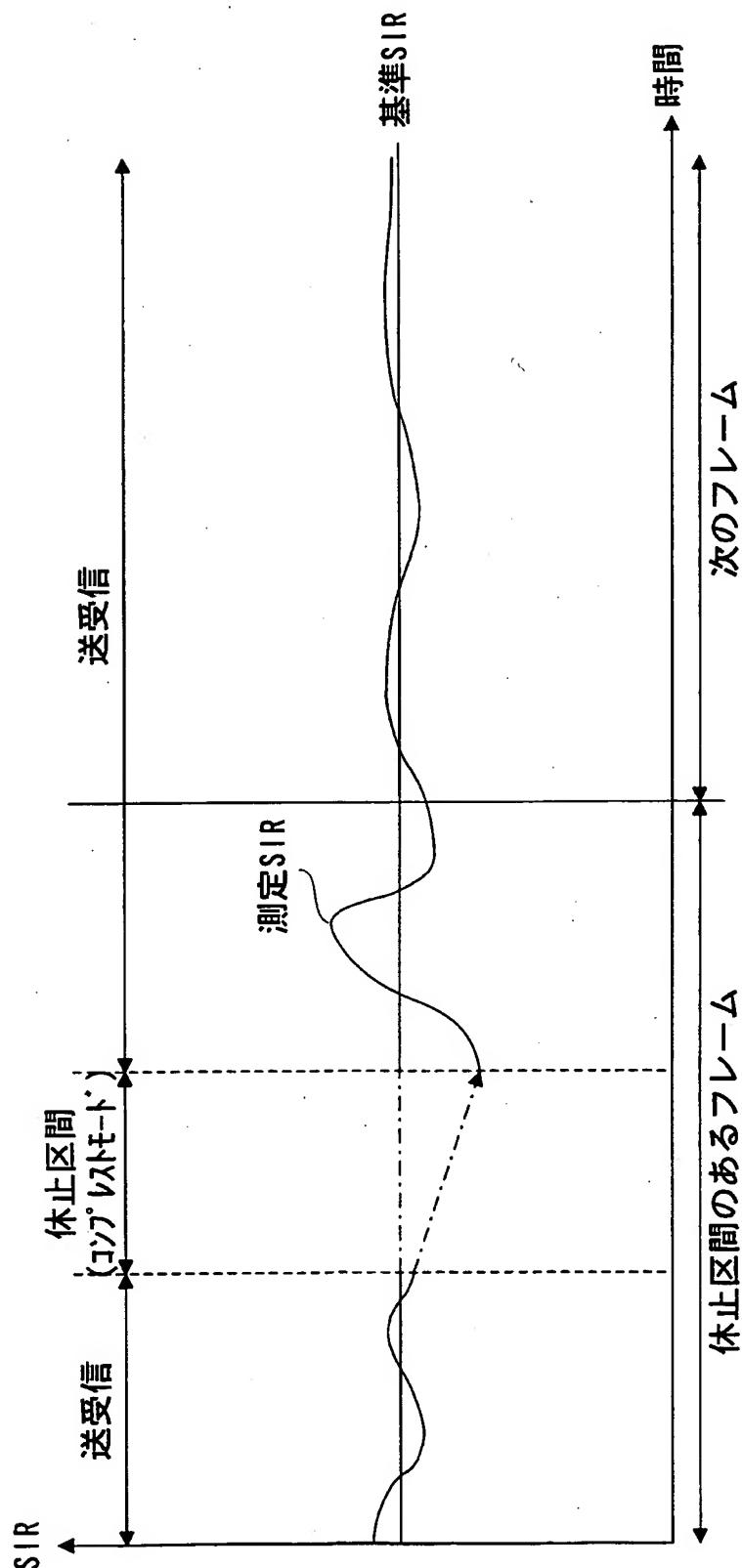
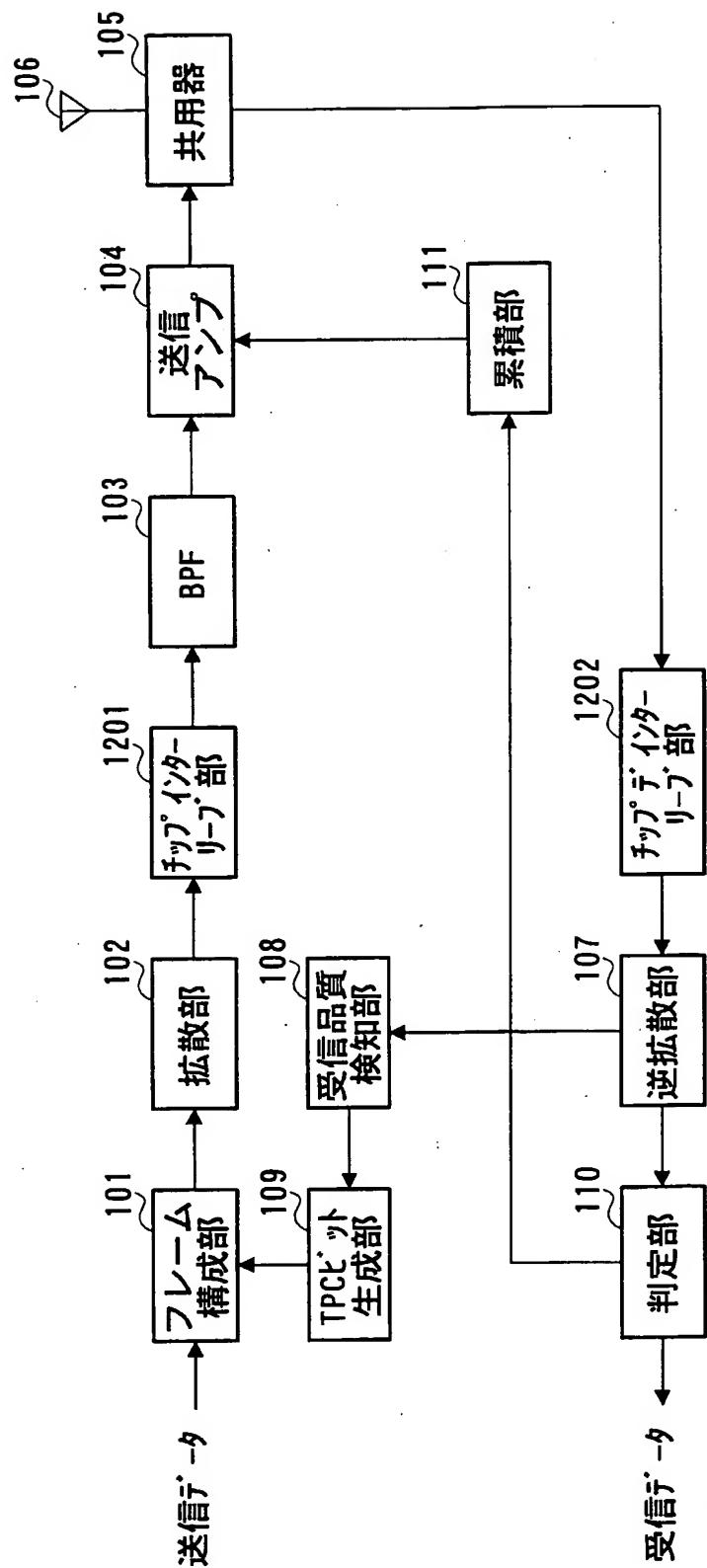


図 13

14 / 15



14

15 / 15

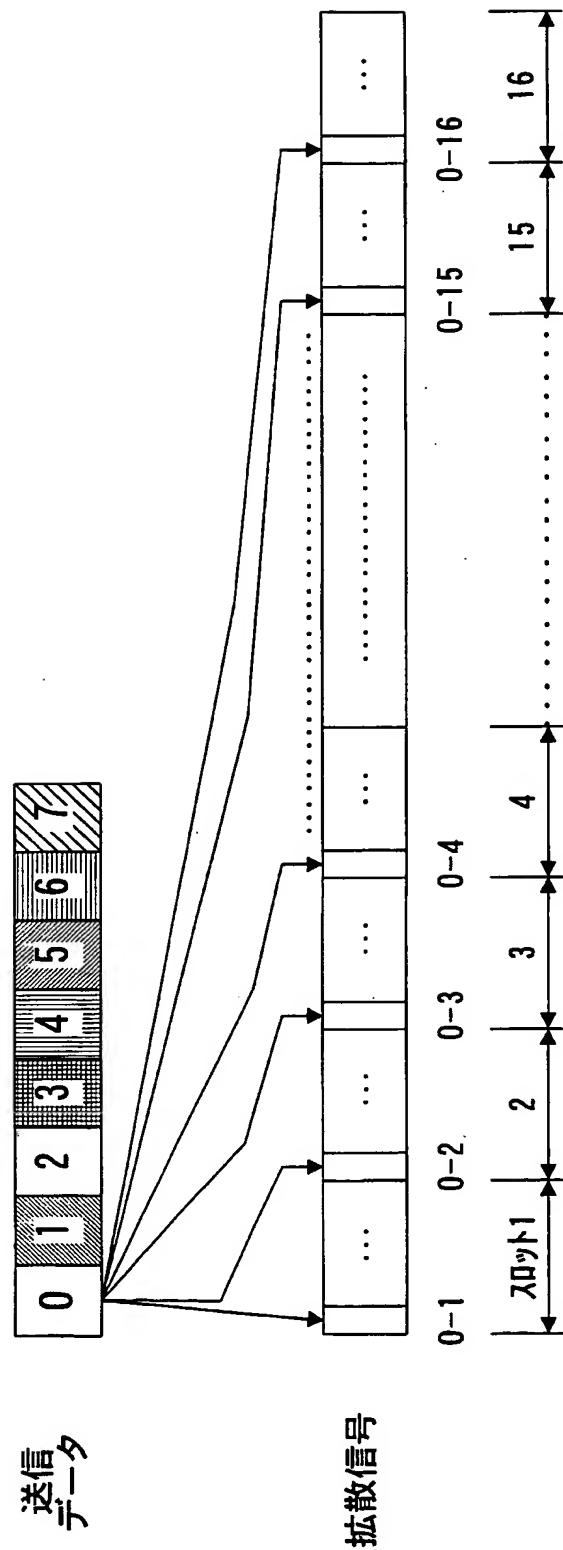


図15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl' H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl' H04B7/005, H04B7/26, H04J13/00, H04Q7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 11-17646, A (NEC Corporation), 22 January, 1999 (22.01.99), Column 2, lines 26 to 42; Column 11, line 11 to Column 13, line 28 & EP, 886389, A	4, 5, 11, 13-16
X	JP, 11-122212, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 30 April, 1999 (30.04.99), Column 2, lines 3 to 13 (Family: none)	1-10, 13-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 September, 2000 (22.09.00)

Date of mailing of the international search report
03 October, 2000 (03.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04B7/005, H04B7/26, H04J13/00, H04Q7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 11-17646, A (日本電気株式会社), 22.1月.1999 (22.01.99) 第2欄第26~42行、第11欄第11行~第13欄第28行 & EP, 886389, A	4, 5, 11, 13-16
X	JP, 11-122212, A (沖電気工業株式会社), 30.4月.1 999 (30.04.99) 第2欄第3~13行 (ファミリーなし)	1-10, 13-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 22.09.00	国際調査報告の発送日 03.10.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 伊東 和重 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3536